

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07264977 A**

(43) Date of publication of application: **17.10.95**

(51) Int. Cl.

A23C 9/12
A23L 2/38

(21) Application number: **06062213**

(71) Applicant: **JAPAN ORGANO CO LTD**

(22) Date of filing: **31.03.94**

(72) Inventor: **KOKAI MITSUO**

(54) COMPOSITION FOR STABILIZING ACIDIC MILK BEVERAGE AND ACIDIC MILK BEVERAGE

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide the composition capable of improving the stabilization and lowering the viscosity, good in throat touch, and useful for yogurts, etc., by mixing a low mol.wt. pectin obtained by treating a pectin with a pectin-decomposing enzyme with the pectin not subjected to the enzymatic decomposition.

CONSTITUTION: This composition is obtained by mixing (A) a low mol.wt. pectin obtained by treating a pectin with a pectin-decomposing enzyme such as pectin lyase with (B) a pectin, such as a pectin obtained from a citrus fruit such as lemon, not subjected to an enzymatic decomposition. The composition is preferably added to produce an acidic milk beverage.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-264977

(43)公開日 平成7年(1995)10月17日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 C 9/12				
A 2 3 L 2/38	P			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-62213

(22)出願日 平成6年(1994)3月31日

(71)出願人 000004400

オルガノ株式会社

東京都文京区本郷5丁目5番16号

(72)発明者 黄海 三雄

埼玉県幸手市上吉羽2100番43 オルガノ株式会社幸手工場内

(74)代理人 弁理士 本多 小平 (外3名)

(54)【発明の名称】 酸性乳飲料安定化組成物および酸性乳飲料

(57)【要約】

【目的】 安定化の向上および低粘度化を図ることのできる酸性乳飲料安定化剤および酸性乳飲料を提供する。

【構成】 ペペクチン分解酵素を作用させることにより得られる低分子化ペクチンと酵素分解を受けていないペクチンとを混合してなる酸性乳飲料安定化組成物および該酸性乳飲料安定化組成物を含有する酸性乳飲料。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ペクチン分解酵素を作用させることにより得られる低分子化ペクチンと酵素分解を受けていないペクチンとを混合してなる酸性乳飲料安定化組成物。

【請求項 2】 ペクチン分解酵素がペクチンリアーゼであることを特徴とする請求項 1 記載の酸性乳飲料安定化組成物。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 記載の酸性乳飲料安定化組成物を含有することを特徴とする酸性乳飲料。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、酸性乳飲料の安定化の向上および低粘度化を図ることのできる酸性乳飲料安定化組成物および酸性乳飲料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】いわゆる飲むヨーグルトや乳酸菌飲料等の酸性乳飲料中の乳タンパクは、等電点近辺の pH 3.4~4.6 において、非常に不安定であり、乳タンパクが凝集し、乳タンパクの沈殿が生じ、さらに時間が経過すると、乳漿が分離する。また、殺菌加熱時には、この凝集が著しくなり、全く商品価値を失ってしまう。

【0003】そこで、従来は上記飲むヨーグルトや乳酸菌飲料等の酸性乳飲料には、乳タンパク質を安定に分散させるために、酸性乳飲料の粘度を増加させて安定化させる安定化剤としてペクチンが添加されている。

【0004】ペクチンは、ガラクトuron酸（以下「GA」と略称する）とガラクトuron酸メチルエステル（以下「GM」と略称する）を単量体とする平均分子量 50,000~360,000 の多糖類であり、柑橘類、リンゴ、かりん等に多量に含まれている。ペクチンは、高粘度でゲル化能が強いため、酸性乳飲料等の飲料やジャム等の食品の安定化剤として広く用いられている。

【0005】なお、ペクチン分子当りの GM のモル分率はエステル化度（以下「DE」と略称する）と呼ばれ、DE 値によりペクチンのグレードが決められ、商業的に流通している。酸性乳飲料の安定化剤としてのペクチンは、リンゴの絞り粕、レモンの皮、ライムの皮等から抽出された DE 値が 68~76% のものが一般的に使用されている。

【0006】また、ペクチンの飲食品への他の利用例として、食物繊維としての利用があるが、食物繊維を摂取しやすくするために、ペクチンにエンド型ポリガラクトナーゼを作用させて得られる低分子ペクチンを飲食品に配合する技術が提案されている（特開平 5-252972 号公報）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】酸性乳飲料中の乳タンパクを一定期間安定に分散させるためには、酸性乳飲料当り 0.2~0.75 重量%のペクチンを添加する必要

がある。

【0008】しかしながら、ペクチンの添加量を高めれば高めるほど、酸性乳飲料の安定性は向上するが、反対に粘度が高くなるため、喉ごしは低下し、商品価値も低下してしまう。

【0009】また、特開平 5-252972 号公報に記載された発明は、食物繊維として低分子化ペクチンを利用するものであり、ペクチンにエンド型ポリガラクトナーゼを作用させて得られる低分子ペクチンが酸性乳飲料の分散安定性を向上させることについてはなんら記載されていない。

【0010】さらに、酵素等で分解されたペクチンのみを酸性乳飲料に添加した場合についての分散安定性についての報告もあるが、低分子化されたペクチンを単独で添加しても安定作用は改善されない（カーボハイドレート ポリマーズ, 6, 361-378, (1986)）。

【0011】したがって、本発明の課題は、安定化の向上および低粘度化を図ることのできる酸性乳飲料安定化剤および酸性乳飲料を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、酵素で低分子化したペクチンと通常のペクチンを組み合わせることにより、酸性乳飲料中の乳タンパクの沈降速度を減じさせると同時に酸性乳飲料を低粘度化しうることを見だし、本発明を完成するに至った。

【0013】すなわち、本発明は、ペクチン分解酵素を作用させることにより得られる低分子化ペクチンと酵素分解を受けていないペクチンとを混合してなる酸性乳飲料安定化組成物および該酸性乳飲料安定化組成物を含有することを特徴とする酸性乳飲料に関するものである。

【0014】本発明の低分子化ペクチンを調製するために用いられるペクチン分解酵素は、ペクチンを分解し、低分子化できるものであれば特に限定されないが、例えば、ペクチンリアーゼ、ポリガラクトチュロナーゼ、ペクチンエステラーゼとポリガラクトチュロナーゼの組み合わせ等が挙げられる。

【0015】本発明の低分子化ペクチンの原料となるペクチンは、酵素分解を受けていない通常のペクチンを用いることができ、起源は問わない。したがって、レモン等の柑橘類、リンゴ、かりん等から得られるペクチンを用いることができるが、特に DE 68~76% のものが、酵素分解によって得られる低分子化ペクチンの低分子化度の広い範囲にわたって分散安定化に効果を発揮するという点で好ましい。なお、DE 値が上記範囲外のものの場合は、得られる低分子化ペクチンの低分子化度によって効果が異なり、原料ペクチンを後述する初期値粘度の 1/10~1/100 程度の粘度となるまで低分子化したものでないと分散安定化の効果がない。

【0016】低分子化ペクチンを調製するには、1～5%のペクチン水溶液に、ペクチン分解酵素を加えて、15～55℃で2分～24時間撹拌した後、加熱等により酵素を失活させればよい。本発明の低分子化ペクチンは、水溶液のままでもよいが、酵素処理液にアルコールを添加して低分子化ペクチンを沈殿させる方法や噴霧乾燥等により粉末化してもよい。

【0017】本発明における低分子化ペクチンとは、2%濃度の水溶液をB型粘度計（ローターNo. 1, 12rpm, 25℃）で計測するとき、原料ペクチン2%水溶液の粘度（初期値粘度）の4分の3以下までペクチン分解酵素で分解したものをいう。ペクチンと併用して、粘度低下を期待するには、2分の1以下の粘度になるまで、分解することが好ましい。

【0018】本発明の酸性乳飲料安定化組成物において低分子化ペクチンと併用されるペクチンは、低分子化ペクチンの原料ペクチンと同様に、酵素分解を受けていない通常のペクチンを用いることができ、起源は問わない。したがって、レモン等の柑橘類、リンゴ、かりん等から得られるペクチンを用いることができるが、特にDE68～76%のものが、一般的に広く使用されており、入手し易く、かつ酸性乳飲料の安定化に適しているという点で好ましい。

【0019】本発明の酸性乳飲料安定化組成物における、低分子化ペクチンの配合割合は、用いる低分子化ペクチンの粘度によって異なるので一概にはいえないが、例えば酵素による分解を前記初期値粘度の3/4程度の粘度までに留めた低分子化ペクチンの場合は、80重量%程度の配合割合としないと分散安定化および低粘度化が図れないが、初期値粘度の1/10以下の粘度まで低分子化したペクチンの場合は、5～40重量%の配合割合で充分効果を発揮する。

【0020】本発明の酸性乳飲料安定化組成物を用いて酸性乳飲料を製造するには、酸性乳飲料当り0.2～0.5重量%の酸性乳飲料安定化組成物を添加すればよい。0.2重量%未満では、十分な分散安定性が得られないので好ましくなく、0.5重量%を超えると酸性乳*

*飲料の粘度が増加し、喉ごしが低下するので好ましくない。

【0021】本発明における酸性乳飲料とは、例えば、発酵乳（ただし、飲むヨーグルト等の飲料）、乳酸菌飲料および乳成分入り清涼飲料水等の飲料である。

【0022】本発明の酸性乳飲料を調製するには、通常の調製法に従えばよく、例えば、乳酸等の有機酸でpH4前後に酸性化した脱脂乳および／またはヨーグルト等の発酵乳を強く撹拌しながら、甘味料（砂糖等）、果汁または水、香料等に本発明の酸性乳飲料安定化組成物の溶液を混合し、さらに圧力式ホモジナイザーで均質化することによって、または上記ホモジナイザーで均質化後、加熱殺菌することによって得ることができる。

【0023】

【実施例】以下に実施例を挙げて、本発明の内容を詳細に説明する。

【0024】実施例1

a) 低分子化ペクチンの調製
DE値71%のペクチン（商品名「ペクチンHR-45」、武田薬品（株）製）120gを85℃に加熱した脱塩水約5800gに分散溶解し、30℃まで冷却し、脱塩水を加えて全容量を6000gとした後、ペクチンリアーゼの酵素液（商品名「Pektolase LM」、グリンスタード プロダクト社製）1.2gを加え、表1に示したように一定時間撹拌を続けて、分解反応を行った。一定時間経過後、処理液をチューブポンプを用いて、90℃の水浴に入れた銅製蛇管（内径：6mm、長さ：2000mm）および氷水で冷却した蛇管に連続的に通し、酵素の失活と溶液の冷却を行い、経時的に低分子化ペクチンの溶液を500gづつ500mlのトルビーカーに回収した。この回収した試料を25℃の恒温水槽中に60分入れ、B型粘度計（ローターNo. 1, 12rpm, 25℃）で粘度を測定した。その結果を表1に示す。

【0025】

【表1】

試料No.	反応時間 (分)	原料ペクチンまたは低分子化ペクチン溶液の粘度 (cp)
対照	0	320
1	4～10	240
2	14～18	145
3	28～33	91
4	88～92	17

【0026】b) 各種低分子化ペクチンの調製
表2に示すような各種DE値の市販ペクチン60gを85℃に加熱した脱塩水約2900gに分散溶解し、30

℃まで冷却し、さらに脱塩水を加えて全容量を3000gとした後、ペクチンリアーゼの酵素液（商品名「Pektolase LM」、グリンスタード プロダクト社

製) 3.0 gを加え、攪拌を続け、90分間反応させた後、85℃の水浴で30分加熱し、酵素を失活させた。全体の内容量を3000 gに調整し、a)と同様に粘度を測定した。その結果を表2に示す。

【0027】残りの試料について、No. 5Aの濾紙を用い減圧濾過した後、ロータリーエバポレーターで20*

*0 mlまで濃縮し、スプレードライヤー(商品名「パルビスミニスプレーGA-32」、ヤマト科学(株)製)で噴霧乾燥し、低分子化ペクチンの粉末試料を得た。

【0028】

【表2】

試料No.	原料ペクチンのDE値(%)	原料ペクチン溶液の粘度(cp)*	低分子化ペクチン溶液の粘度(cp)	粉末試料の収量(g)
5	34	1625	2	30
6	40	112	2	35
7	48	362	2	32
8	65	112	2	33
9	69	320	2	38

*:原料ペクチン2%水溶液の粘度

【0029】c)各低分子化ペクチンの簡易安定性試験

(1)ヨーグルト母液の調製

脱脂粉乳213 gを85℃の温水1100 gに攪拌分散させ、高速攪拌機で8000 rpm、7分間攪拌し、35℃まで冷却した。次に、市販のヨーグルト(無脂乳固形分:9.5%)を105 g添加攪拌し、さらに高速攪拌機で8000 rpm、5分間攪拌し、35℃のインキュベーターに入れ、1晩発酵させた。水を加えて発酵乳の全容量を1417 gとし、できたヨーグルトカードを壊し、攪拌しながら砂糖を1208 g加え、溶解させた。このヨーグルト溶液を高速攪拌機で10000 rpm、7分間攪拌し、さらに高圧ホモジナイザーを用いて、一次圧160 kg/cm²、二次圧40 kg/cm²で処理し、均質化した。この試料をヨーグルト母液とした。

【0030】(2)評価用酸性乳飲料の調製

ペクチン(商品名「ペクチンHR-45」、武田薬品(株)製)の2%溶液と、上記a)およびb)で得られた低分子化ペクチン溶液(2%)を前記c)(1)で調製したヨーグルト母液に表3に示すように配合して計15種類の酸性乳飲料を調製し、その安定性の評価を行った。

【0031】すなわち、200 mlの耐熱ねじ口瓶に溶液30 gを入れ、さらに同様に水100 mlを加え、マグネチックスターラーで攪拌し、さらにc)(1)で調※

$$\text{乳漿分離率}(\%) = \frac{\text{分離した上澄の長さ(mm)}}{\text{全液層の長さ(mm)}} \times 100$$

【0037】以下の表3に低分子化ペクチンの配合率、加熱前後の評価用酸性乳飲料の粘度および平均粒子径の変化について示す。

※製したヨーグルト母液50 gを加え、pHを4.0に調整した後、水を加えて全量を200 gとし、30分さらにマグネチックスターラーで攪拌を続けて、未加熱の評価用酸性飲料を調製した。さらに同様に調製した評価用酸性乳飲料を80℃の水浴に30分間入れて加熱し、加熱評価試料を調製した。

【0032】なお、本実施例の酸性乳飲料は、無脂乳固形分濃度を2%と通常の飲むヨーグルト(無脂乳固形分濃度8%以上)に比べて低い値に調整してある。一般に、無脂乳固形分濃度が低い程、成分中の乳タンパクの分散性を安定的に維持することが難しくなる。

【0033】(3)粘度の評価

ロトビスコ回転粘度計RV-12型(ハーケ社製)でセンサーNV、回転速度91 rpm、5℃で測定した。

【0034】(4)平均粒子径の評価

レーザ回折/散乱式粒度分布測定装置(日立製作所(株)製、LA-500型)で、脱塩水を分散液とし、各評価用飲料中の乳タンパク粒子の平均粒子径を測定した。

【0035】(5)乳漿分離の評価

評価飲料をネジ口式の試験管(50 ml)に詰め、85℃で20分間加熱し、4週間室温で放置し、乳漿の分離を観察し、次式により乳漿分離率を求めた。

【0036】

【数1】

【0038】

【表3】

	試料No.	配合率 ^{**} (%)	加熱前		加熱後		
			粘度 (cp)	平均粒子径 (μ)	粘度 (cp)	平均粒子径 (μ)	乳漿分離率 (%)
本 発 明 例	1	80	8.5	3.15	8.4	3.13	2
	2	40	8.2	3.00	8.1	2.94	2
	3	30	8.0	3.20	7.9	3.15	3
	4	10	8.5	3.10	8.4	3.08	2
	5	20	7.0	3.20	6.9	3.15	3
	6	20	7.0	3.30	6.9	3.25	5
	7	5	9.1	3.65	9.0	3.55	5
	8	10	8.0	3.60	7.9	3.50	4
	9	20	7.0	3.15	6.9	3.10	4
比 較 例	1	100	8.7	3.65	8.6	3.75	8
	2	100	8.5	3.20	8.4	3.45	15
	3	100	7.3	3.25	7.2	3.65	40
	4	100	6.1	5.33	6.0	9.17	凝集
	9	100	5.3	6.60	5.3	15.30	凝集
	対照	0	10.0	3.85	9.9	4.02	5

* : a) および b) で調製した試料No.と対応する。

** : 配合率は2%「ペクチンHR-45」溶液とa) および b) で得られた低分子化ペクチン溶液(2%)の組成物当りの低分子化ペクチンの割合である。また、配合率が100%のものは、ペクチンを添加せず、低分子化ペクチンのみを添加したものである。

【0039】表3の結果から明らかなように、低分子化ペクチンとペクチンを併用した本発明の安定化剤を用いることにより、酸性乳飲料の低粘度化が図れると共に、乳タンパクの平均粒子径は対照に比べ、有意に小さくなり、乳漿分離率も小さいことから、安定性が向上していることが認められる。一方、低分子ペクチン単独の安定化剤は、粘度的には低粘度化が図れるものの、本発明に比して乳漿分離率が大きく、安定性が悪いことがわかる。

【0040】実施例2

a) 低分子化ペクチン粉末の調製

実施例1のa)の試料No. 3に相当する溶液500gを同様に調製し、これに95%イソプロピルアルコール750gを加え、ペクチンを沈殿させ、No. G2のガ

ラス濾過器で濾過し、さらに200gの95%イソプロピルアルコールで洗浄した後、ガーゼで圧搾してイソプロピルアルコールを絞り出した後、110℃で1時間乾燥し、6.3gの低分子化ペクチンを得た。この回収低分子化ペクチンを乳鉢で粉碎し、試験に供した。

【0041】b) 安定化組成物の調製と試験溶液の調製
ペクチンHR-45粉末と上記a)または前記実施例1のb)で得られた低分子化ペクチン粉末を表4のような配合割合で配合して本発明の安定化組成物(試料No. 10~12)を調製し、ペクチンHR-45単独あるいは低分子化ペクチン単独の場合と比較した。

【0042】

【表4】

9		10	
試料 No.	低分子化ペクチンの種類	低分子化ペクチンの 配合量 (%)	ペクチン (HR-45) の 配合量 (%)
10	実施例2のa)	30	70
11	実施例1のb) 試料No.5*	10	90
12	実施例1のb) 試料No.9*	20	80
対照1	—	0	100
対照2	実施例1のa) 試料No.1	100	0
対照3	実施例1のa) 試料No.2	100	0
対照4	実施例1のb) 試料No.9*	100	0

*:ここで使用した試料はスプレードライ回収物である

【0043】上記試料10～12に関しては、各10gを85℃の湯約490gに溶解し、室温まで冷却し、全量を500gとし、2%安定化組成物の試験溶液を調製した。また対照1として、ペクチンHR-45の2%溶液を前記と同様に調製した。また対照2～4として実施例1のa) 試料No. 1、2および実施例1のb) のスプレードライ回収物試料No. 9の2%溶液で試験した。

【0044】c) 飲むヨーグルト（発酵乳の一種）の調製によるペクチン組成物の評価

(1) 飲むヨーグルトの調製

市水6500gを85℃まで加熱し、それに脱脂粉乳1040gを溶解し、30分間攪拌を続けた。高速回転式ホモジナイザーを用い7000rpmで7分均質化した後、35℃まで冷却し、市販のヨーグルト500gを加え、さらに高速回転式ホモジナイザーを用い7000rpmで7分均質化し、35℃のインキュベーターに入れ、一晚醗酵させ、ヨーグルトを調製した。このヨーグルトのpHは4.03であった。

【0045】できたヨーグルトカードを壊し、攪拌しながら、砂糖1025gを溶解させ、さらに市水を加えて全量を9318gとした。この砂糖入りヨーグルト溶液727gに上記b) で調製した組成物あるいは単品の2%溶液125g（最終的に得られる飲むヨーグルトに対する添加量は、粉末として0.25%の添加量に相当）または150g（同じく粉末として0.30%の添加量に相当）を添加し、全体の容量を1000gとし、高速

回転式ホモジナイザーを用い5000rpmで5分均質化し、一次圧力160kg/cm²、二次圧力40kg/cm²の圧力式ホモジナイザーを通して表5に示すような計14種類の飲むヨーグルトを調製し、その評価を行った。なお、本実施例の飲むヨーグルトは、無脂乳固形分を通常の飲むヨーグルトと同程度の8%に調整したものである。

【0046】(2) 粘度および平均粒子径の評価
実施例1と同様に行った。

【0047】(3) 安定指数の評価

調製した各飲むヨーグルトの試料10.0gを遠沈管に取り、20℃、3000Gで、20分間遠心分離し、上相の液を捨て、遠沈管スタンドに逆さに立て、30分間放置し、残った沈殿量を求めた。安定指数は次の式から求めた。

【0048】

【数2】

$$\text{安定指数} = 100 - \frac{\text{沈殿量 (g)}}{\text{試料量 (10.0 g)}}$$

【0049】(4) 官能評価

(1) で調製した各飲むヨーグルトを実際に試飲して官能評価を行った。

【0050】各飲むヨーグルトの評価結果を表5に示す。

【0051】

【表5】

試料 No.*	添加量 (%)	平均粒径 (μ)	粘度 (cp)	安定指数	官能評価
10	0.25	2.9	14	98	良好
11		3.1	15	97	良好
12		3.0	13	98	良好
対照1		3.5	18	94	やや良好
対照2		3.3	17	92	良好
対照3		3.2	16	88	良好
対照4		5.5	35	81	ザラツキ感あり
10	0.30	2.0	20	99	やや良好
11		2.2	22	99	やや良好
12		2.1	14	99	良好
対照1		2.7	26	98	もたつき感あり
対照2		2.5	24	96	やや良好
対照3		2.3	23	93	やや良好
対照4		5.3	33	85	ザラツキ感あり

* : 表4の試料No.と対応する。

【0052】表5の結果から、低分子化ペクチンとペクチンを併用した試料No. 10～12の飲むヨーグルトは、対照1に比べ、粒子径が小さく、粘度も低く、また安定指数も良好であり、官能評価も良好であった。一方、単に低分子化ペクチンのみを添加した対照2ないし4の飲むヨーグルトは、0.25%および0.30%の両方の添加量において、粘度は若干低下されるものの、安定指数が低下し、総合的な安定化力は本発明による低

分子化ペクチンとペクチンを併用した試料No. 10～12に比べ劣っていた。

【0053】

【発明の効果】本発明の酸性乳飲料安定化組成物は、酸性乳飲料を安定化することができるとともに、低粘度化も図ることができるため喉ごしを改良することができる。